

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-229765

(43) 公開日 平成9年(1997)9月5日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 1 J 1/02

G 0 1 J 1/02

Q

H 0 1 L 31/02

H 0 1 L 31/02

B

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平8-41322

(22) 出願日

平成8年(1996)2月28日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 杉浦 庸介

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 河嶋 康夫

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

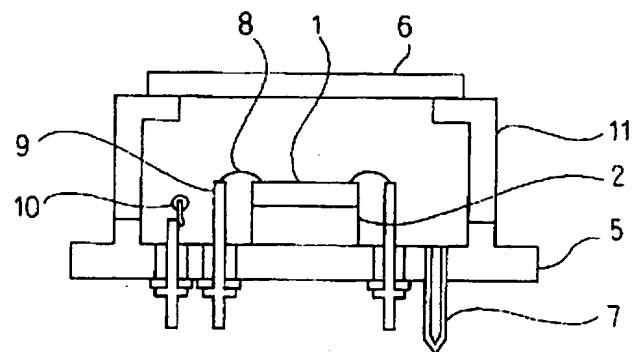
(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 赤外線検出器

(57) 【要約】

【課題】 マイクロボロメータ型2次元アレイ赤外線検出素子を搭載する低コストの赤外線検出器を得る。

【解決手段】 ベースプレート5の上に電子冷却素子2を実装し、電子冷却素子2の上に赤外線検出素子1を実装する構造とし、端面が赤外線素子1の近傍に位置するようにしたセラミックス気密端子9と、赤外線検出素子1と気密端子9間を配線するワイヤボンディング8と、気密端子9を装着した金属材料からなるベースプレート5と、赤外線を透過するウインドウ6と、ウインドウ6を装着する金属材料からなるキャップ11と、ベースプレート5とキャップ11を溶接封止する構造と、真空中への放出ガスを吸着するゲッタ10と、真空排気用のチップ管7を備える。



- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1 : 赤外線検出素子 | 8 : ワイヤボンディング |
| 2 : 電子冷却素子  | 9 : 気密端子      |
| 5 : ベースプレート | 10 : ゲッタ      |
| 6 : ウインドウ   | 11 : キャップ     |
| 7 : チップ管    |               |

BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 赤外線を検出する非冷却型赤外線検出素子と、前記赤外線検出素子の温度を所定の温度にするための冷却素子と、セラミックス気密端子と、前記赤外線検出素子と前記気密端子間を配線するワイヤボンディングと、前記気密端子を装着した金属材料からなるベースプレートと、赤外線を透過するウインドウと、前記ウインドウを装着する金属材料からなるキャップと、前記ベースプレートと前記キャップを溶接封止する構造と、真空中への放出ガスを吸着するゲッタと、真空排気用のチップ管とを備えたことを特徴とする赤外線検出器。

【請求項2】 赤外線を検出する非冷却型赤外線検出素子と、前記赤外線検出素子の温度を所定の温度にするための冷却素子と、セラミックス気密端子と、前記赤外線検出素子と前記気密端子間を配線するワイヤボンディングと、前記気密端子を装着した銅タングステン合金からなるベースプレートと、前記ベースプレートに口ウ付けされたコパールからなるリングと、赤外線を透過するウインドウと、前記ウインドウを装着するコパールからなるキャップと、前記ベースプレートと前記キャップを溶接封止する構造と、真空中への放出ガスを吸着するゲッタと、真空排気用のチップ管とを備えたことを特徴とする赤外線検出器。

【請求項3】 赤外線を検出する非冷却型赤外線検出素子と、前記赤外線検出素子の温度を所定の温度にするための冷却素子と、セラミックス気密端子と、前記赤外線検出素子と前記気密端子間を配線するワイヤボンディングと、前記気密端子を装着した金属材料からなるベースプレートと、赤外線を透過するウインドウと、前記ウインドウを装着する金属材料からなるキャップと、前記ベースプレートと前記キャップを半田で接合し封止する構造と、真空中への放出ガスを吸着するゲッタと真空排気用のチップ管とを備えたことを特徴とする赤外線検出器。

【請求項4】 赤外線を検出する非冷却型赤外線検出素子と、前記赤外線検出素子の温度を所定の温度にするための冷却素子と、セラミックス気密端子と、前記赤外線検出素子と前記気密端子間を配線するワイヤボンディングと、前記気密端子を装着した金属材料からなるベースプレートと、赤外線を透過するウインドウと、前記ウインドウを、前記ベースプレートに半田で接合し封止する構造と、真空中への放出ガスを吸着するゲッタと真空排気用のチップ管とを備えたことを特徴とする赤外線検出器。

【請求項5】 赤外線を検出する非冷却型赤外線検出素子と、前記赤外線検出素子の温度を所定の温度にするための冷却素子と、ガラスハーメチック端子と、前記赤外線検出素子と前記ガラスハーメチック端子間を配線するワイヤボンディングと、前記ガラスハーメチック端子を装着した金属材料からなるベースプレートと、赤外線を

透過するウインドウと、前記ウインドウを装着する金属材料からなるキャップと、前記ベースプレートと前記キャップを封止する構造と、真空中への放出ガスを吸着するゲッタと、真空排気用のチップ管とを備えたことを特徴とする赤外線検出器。

【請求項6】 赤外線を検出する非冷却型赤外線検出素子と、前記赤外線検出素子の温度を所定の温度にするための冷却素子と、内部と外部を貫通する貫通端子と、前記赤外線検出素子と前記貫通端子間を配線するワイヤボンディングと、前記貫通端子を口ウ付けして気密接合したセラミックスからなるベースプレートと、前記冷却素子からの熱を放熱するための放熱プレートと、赤外線を透過するウインドウと、前記ウインドウを装着する金属材料からなるキャップと、前記ベースプレートと前記キャップを封止する構造と、真空中への放出ガスを吸着するゲッタと、真空排気用のチップ管とを備えたことを特徴とする赤外線検出器。

【請求項7】 赤外線を検出する非冷却型赤外線検出素子と、前記赤外線検出素子の温度を所定の温度にするための冷却素子と、内部に配置する内部金属端子と、外部に配置する外部金属端子と、前記赤外線検出素子と前記内部金属端子間を配線するワイヤボンディングと、前記内部金属端子と前記外部金属端子を口ウ付け接合したセラミックスからなるベースプレートと、赤外線を透過するウインドウと、前記ウインドウを装着する金属材料からなるキャップと、前記ベースプレートと前記キャップを封止する構造と、真空中への放出ガスを吸着するゲッタと、真空排気用のチップ管とを備えたことを特徴とする赤外線検出器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えばマイクロボロメータ型2次元アレイ赤外線検出素子のような、極低温に冷却することなく性能を発揮する非冷却型赤外線検出素子を搭載する赤外線検出器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図8は、従来の赤外線検出器を示す断面図である。図において1は、例えばボロメータ型赤外線検出素子をアレイ状に配置した赤外線検出素子、2は前記赤外線検出素子1の温度を所定の温度にするためのペルチェ効果を利用した電子冷却素子、3は前記赤外線検出素子1の出力信号及び前記赤外線検出素子1の駆動信号の外部とのインターフェースとなる端子、4は容器の内部と外部を電気的に接続する経路を設けるために積層セラミックス、パターン、スルーホールで構成されるセラミックス構造部、5は前記電子冷却素子2及び前記セラミックス構造部4を支えるベースプレート、6は赤外線を透過するウインドウ、7は容器内部を真空に排気するためのチップ管であり、容器内部を真空に排気した後、つぶして封じる構造となっている。前記積層セラミ

ックス構造4の製造は次のように行う。決められた厚さのセラミックスシートに金属ペースト等を用いてスクリーン印刷した後焼結しパターンを成形する。パターンを成形したセラミックスシート、パターンと垂直方向に貫通穴を開け金属ペースト等の導体を充填したセラミックスシート及び厚さ方向の寸法を増すためのセラミックスシートを複数枚位置合わせし、積層加圧後、還元雰囲気中で焼結成形する。焼結成形後に機械加工を行い、前記端子3、前記ベースプレート5をロウ付け接合する。

【0003】ボロメータ型赤外線検出素子は、素子1に入力した赤外線エネルギーによる温度変化を素子1の抵抗値の変化として検出する構造となっており、高い温度分解能を得るためには、入力した赤外線エネルギーが周囲に拡散しないように容器の内部を真空中に保つ必要があり、各接合部は真空気密構造となっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のような赤外線検出容器では、積層セラミックス構造の製造に多くの工程を費やし、また完成したセラミックス構造部4の上に端子3をロウ付け接合する工程も必要であり、製造コストが高いという問題があった。

【0005】この発明は、かかる課題を解決するためになされたものであり、製造コストを低減した赤外線検出器を得ることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】第1の発明の赤外線検出器は、ベースプレートの上に電子冷却素子を実装し、前記電子冷却素子の上に赤外線検出素子を実装する構造を有し、端面が前記赤外線素子の近傍に位置するようにしたセラミックス気密端子と、赤外線検出素子と前記気密端子間を配線するワイヤボンディングと、気密端子を装着した金属材料からなるベースプレートと、赤外線を透過するウインドウと、このウインドウを装着する金属材料からなるキャップと、前記ベースプレートとキャップを溶接封止する構造と、真空中への放出ガスを吸着するゲッタと、真空排気用のチップ管を備える。

【0007】第2の発明の赤外線検出器は、ベースプレートの上に電子冷却素子を実装し、前記電子冷却素子の上に赤外線検出素子を実装する構造を有し、端面が前記赤外線検出素子の近傍に位置するようにしたセラミックス気密端子と、前記赤外線検出素子と前記気密端子間を配線するワイヤボンディングと、気密端子を装着した銅タングステン合金からなるベースプレートと、前記ベースプレートにロウ付けされたコパールからなるリングと、赤外線を透過するウインドウと、ウインドウを装着するコパールからなるキャップと、ベースプレートとキャップを溶接封止する構造と、真空中への放出ガスを吸着するゲッタと、真空排気用のチップ管を備える。

【0008】第3の発明の赤外線検出器は、ベースプレートの上に電子冷却素子を実装し、電子冷却素子の上に

赤外線検出素子を実装する構造を有し、端面が前記赤外線検出素子の近傍に位置するようにしたセラミックス気密端子と、前記赤外線検出素子と前記気密端子間を配線するワイヤボンディングと、気密端子を装着した金属材料からなるベースプレートと、赤外線を透過するウインドウと、このウインドウを装着する金属材料からなるキャップと、前記ベースプレートとキャップを半田で接合し封止する構造と、真空中への放出ガスを吸着するゲッタと真空排気用のチップ管を備える。

【0009】第4の発明の赤外線検出器は、ベースプレートの上に電子冷却素子を実装し、前記電子冷却素子の上に赤外線検出素子を実装する構造を有し、端面が前記赤外線検出素子の近傍に位置するようにしたセラミックス気密端子と、前記赤外線検出素子と前記気密端子間を配線するワイヤボンディングと、気密端子を装着した金属材料からなるベースプレートと、赤外線を透過するウインドウと、ウインドウを、前記ベースプレートの壁の端面に半田で接合し封止する構造と、真空中への放出ガスを吸着するゲッタと真空排気用のチップ管を備える。

【0010】第5の発明の赤外線検出器は、ベースプレートの上に電子冷却素子を実装し、前記電子冷却素子の上に赤外線検出素子を実装する構造を有し、端面が前記赤外線検出素子の近傍に位置するようにしたガラスハーメチック端子と、前記赤外線検出素子と前記気密端子間を配線するワイヤボンディングと、前記ガラスハーメチック端子を装着した金属材料からなるベースプレートと、赤外線を透過するウインドウと、前記ウインドウを装着する金属材料からなるキャップと、前記ベースプレートと前記キャップを封止する構造と、真空中への放出ガスを吸着するゲッタと、真空排気用のチップ管を備える。

【0011】第6の発明の赤外線検出器は、ベースプレートの上に電子冷却素子を実装し、前記電子冷却素子の上に赤外線検出素子を実装する構造を有し、端面が前記赤外線検出素子の近傍に位置するようにした内部と外部を貫通する貫通端子と、前記赤外線検出素子と気密端子間を配線するワイヤボンディングと、気密端子をロウ付けして気密接合したセラミックスからなるベースプレートと、前記電子冷却素子からの熱を放熱するための放熱プレートと、赤外線を透過するウインドウと、前記ウインドウを装着する金属材料からなるキャップと、前記ベースプレートとキャップを封止する構造と、真空中への放出ガスを吸着するゲッタと、真空排気用のチップ管を備える。

【0012】第7の発明の赤外線検出器は、ベースプレートの上に電子冷却素子を実装し、前記電子冷却素子の上に赤外線検出素子を実装する構造を有し、端面が前記赤外線検出素子の近傍に位置するようにした内部に配置する内部金属端子と、外部に配置する外部金属端子と、前記赤外線検出素子と気密端子間を配線するワイヤボン

ディングと、内部金属端子と外部金属端子を口付け接合したセラミックスからなるベースプレートと、赤外線透過するウインドウと、このウインドウを装着する金属材料からなるキャップと、前記ベースプレートとキャップを封止する構造と、真空中への放出ガスを吸着するゲッタと、真空排気用のチップ管を備える。

#### 【0013】

##### 【発明の実施の形態】

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1を示す図であり、図において1は例えばマイクロボロメータ型赤外線検出素子を2次元アレイ状に配置した非冷却型赤外線検出素子、2は前記赤外線検出素子の温度を所定の温度にするためのペルチェ効果を利用した電子冷却素子、9は端面が前記赤外線検出素子の近傍に位置するようにし気密部にセラミックスを使用した気密端子、5は前記気密端子を装着した金属材料からなるベースプレート、8は赤外線検出素子と気密端子を配線するワイヤボンディング、6は赤外線を透過するウインドウ、11は前記ウインドウを装着する金属材料からなるキャップ、10は真空中への放出ガスを吸着するゲッタ、7は真空排気用のチップ管である。

【0014】前記電子冷却素子2は前記ベースプレート5の上に接着もしくは半田で接合され、前記赤外線検出素子1は前記電子冷却素子2の上に接着もしくは半田で接合する。前記赤外線検出素子1と前記気密端子9の配線は例えばアルミニウムワイヤボンディングで行う。前記ウインドウ6は例えば低融点ガラスを使用し前記キャップ11に気密接合される。前記キャップ11は、前記ベースプレート5に溶接で気密接合する。容器内は、前記チップ管7を真空排気装置に接続し、真空排気することにより真空にすることができ、真空に排気した後、前記チップ管7をつぶして封じる構造となっている。前記ゲッタ10は、ジルコニウム、バナジウム、鉄を焼結させて成形したものであり、通電加熱し表面を活性化することにより容器内に材料から放出されるガスを吸着し、真空の劣化を防止する。前記気密端子9は、貫通穴を有し穴の周囲にメタライズを施したセラミックス部品と、セラミックス部品の貫通穴に通気孔の周囲に密着するようなツバを有する金属端子を同時に口付け接合することにより得ることができ、工程数の多い積層セラミックス構造の製造工程は必要としない。

【0015】実施の形態2. 図2はこの発明の実施の形態2を示す図であり、図において1、2、6～10は発明の実施の形態1と同じ機能を有している。5は銅タングステン合金からなるベースプレート、11は前記ウインドウを装着するコパールからなるキャップ、12は前記ベースプレートに口付け接合したコパールからなるリングである。

【0016】前記ベースプレートの材質である銅タングステン合金の熱伝導率は189w/mKであり、コパール

の熱伝導率17w/mKと比較して大きく、前記電子冷却素子で発熱した熱を放熱するのに有利である。前記ウインドウにゲルマニウムを使用した場合、前記ウインドウを前記キャップに接合するとき熱膨張係数の差により発生する熱応力でウインドウが割れることを防止するためにゲルマニウムと熱膨張係数が近いコパール材を前記キャップの材質として用いる必要がある。前記リングはコパールからなるので、前記キャップと前記リングは同一材質であり、溶接接合性は良く、気密接合できる。

【0017】実施の形態3. 図3はこの発明の実施の形態3を示す図であり、図において1～11は発明の実施の形態1と同じ機能を有している。

【0018】前記キャップは下端に、前記ベースプレートと半田付接合できるようにフランジを設けてあり、前記ベースプレートと半田で接合し封止する。半田接合時には、接合部を全周均等に加熱して接合するので、ウインドウ接合部に不均一な熱応力がかからず、接合時にウインドウが破損しにくい。

【0019】実施の形態4. 図4はこの発明の実施の形態4を示す図であり、図において1～10は発明の実施の形態1と同じ機能を有している。

【0020】前記ベースプレートは、実施の形態1に示すウインドウを接合するキャップ部分を、ベースプレートと一体化した構造を有しており、前記ウインドウ6を前記ベースプレート5の上部に半田で接合し封止する。これより、接合工程及び部品が削減できる。上記半田接合を、真空雰囲気中で行えば前記チップ管7を使用して真空排気する必要もなくなり、チップ管7も削減することができる。

【0021】実施の形態5. 図5はこの発明の実施の形態5を示す図であり、図において1～8、10、11は発明の実施の形態1と同じ機能を有している。17は端面が前記赤外線検出素子の近傍に位置するようにしたガラスハーメチック端子である。

【0022】前記ガラスハーメチック端子17は、前記ベースプレート5の貫通穴部にリング状に成形した低融点ガラスの粉末体と金属端子を挿入し、全体を加熱して低融点ガラスを熔融して封着することで得ることができ、工程数の多い積層セラミックス構造の製造工程は必要としない。セラミックスを使用した気密端子と比較して低いコストで製造できる。

【0023】実施の形態6. 図6はこの発明の実施の形態6を示す図であり、図において1、2、6～8、10、11は発明の実施の形態1と同じ機能を有している。20はセラミックスからなるセラミックスベースプレート、19は銅タングステン合金からなり前記ベースプレート20に口付けで接合する放熱プレート、21はコパールからなる内部と外部を貫通する貫通端子である。

【0024】前記電子冷却素子2は前記プレート19に接着又は半田付けて固定され、前記電子冷却素子2の発熱した熱は図示されていないヒートシンク又は放熱フィンに接合された前記放熱プレート19を介して容器の外へ放熱される。前記貫通端子21は、前記セラミックスベースプレート20の貫通穴の周囲にメタライズを施しておき、穴の周囲に密着するようなツバを有する金属端子をロウ付け接合することにより得ることができ、工程数の多い積層セラミックス構造の製造工程は必要としない。セラミックスを使用した気密端子と比較して低いコストで製造できる。

【0025】実施の形態7、図7はこの発明の実施の形態7を示す図であり、図において1、2、6～8、10、11はこの発明の実施の形態1と同じ機能を有している。22は積層セラミックス、スルーホール、パターンからなるセラミックスベースプレート、23は前記セラミックスベースプレート22の内面のパターン又はスルーホール上にロウ付け接合したコパールからなる内部金属端子、24は前記セラミックスベースプレート22の外面のパターン又はスルーホール上にロウ付け接合したコパールからなる外部金属端子である。

【0026】前記セラミックスベースプレート22は、アルミナ又は窒化アルミからなり、前記電子冷却素子2からの発熱が大きい場合は、発明の実施の形態6に示した放熱プレートを装着する構造にすることもできる。前記セラミックスベースプレート22は、パターンとスルーホールの位置を変えることにより、前記内部金属端子23と前記外部金属端子24の位置をずらすことができるので、端子の間隔を小さくすることができ高密度の実装可能である。また前記内部金属端子23をワイヤボンディングによる配線をしやすいように前記赤外線検出素子1の近くに配置し、前記外部金属端子24は図示されていない基板のソケットの位置に合わせた配置とすることができる。前記セラミックスベースプレート22は、前記内部金属端子23と前記内部金属端子24の位置が同じ場合、前記セラミックスベースプレートにはパターンが必要でないため、パターン成形の工程は必要なく少ない工程で製作できる。セラミック部の厚さも比較的薄いので積層するセラミックスシートの枚数も少なく低コストで製造できる。

【0027】

【発明の効果】第1の発明によれば、積層セラミックス構造を用いず少ない工程で製造できる低コストの赤外線検出器を得ることができる効果がある。

【0028】第2の発明によれば、積層セラミックス構造を用いず少ない工程で製造でき、電子冷却素子で発生

する熱の放熱性がよい赤外線検出器を得ることができる効果がある。

【0029】第3の発明によれば、積層セラミックス構造を用いず少ない工程で製造でき、製造時にウインドウが破壊しにくい構造を有する赤外線検出器を得ることができる効果がある。

【0030】第4の発明によれば、積層セラミックス構造を用いず少ない工程で製造でき、気密接合工程も少なくできる低コストの赤外線検出器を得ることができる効果がある。

【0031】第5の発明によれば、セラミックス構造を用いず製造できる低コストの赤外線検出器を得ることができる効果がある。

【0032】第6の発明によれば、積層セラミックス構造を用いず少ない工程で製造できる低コストの赤外線検出器を得ることができる効果がある。

【0033】第7の発明によれば、比較的少ない工程で製作できる低コストの積層セラミックス構造で製造でき、端子の実装密度を上げた小型の赤外線検出器を得ることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明による赤外線検出器の実施の形態1を示す図である。

【図2】 この発明による赤外線検出器の実施の形態2を示す図である。

【図3】 この発明による赤外線検出器の実施の形態3を示す図である。

【図4】 この発明による赤外線検出器の実施の形態4を示す図である。

【図5】 この発明による赤外線検出器の実施の形態5を示す図である。

【図6】 この発明による赤外線検出器の実施の形態6を示す図である。

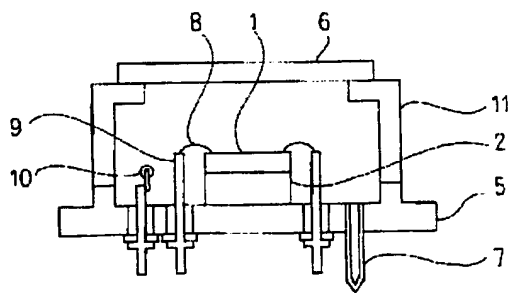
【図7】 この発明による赤外線検出器の実施の形態7を示す図である。

【図8】 従来の赤外線検出器を示す図である。

【符号の説明】

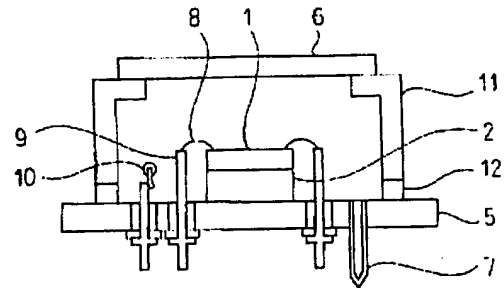
1 赤外線検出素子、2 電子冷却素子、3 端子、4 セラミックス構造部、5 ベースプレート、6 ウインドウ、7 チップ管、8 ワイヤボンディング、9 気密端子、10 ゲッタ、11 キャップ、12 リング、17 ガラスハーメチック端子、18 半田接合チップ管、19 放熱プレート、20 セラミックスベースプレート、21 貫通端子、22 積層セラミックスベースプレート、23 内部金属端子、24 外部金属端子。

【図1】



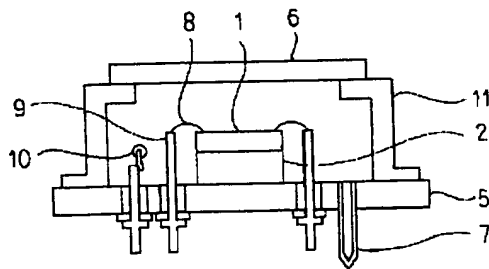
- |            |              |
|------------|--------------|
| 1: 赤外線検出素子 | 8: ワイヤボンディング |
| 2: 電子冷却素子  | 9: 気密端子      |
| 5: ベースプレート | 10: ゲッター     |
| 6: ウィンドウ   | 11: キャップ     |
| 7: タップ管    |              |

【図2】

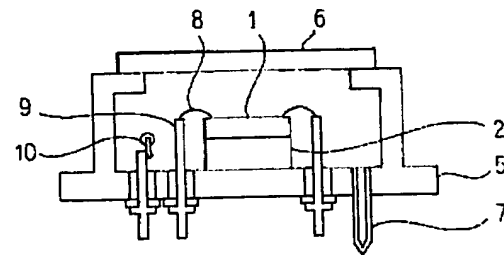


- 12: リング

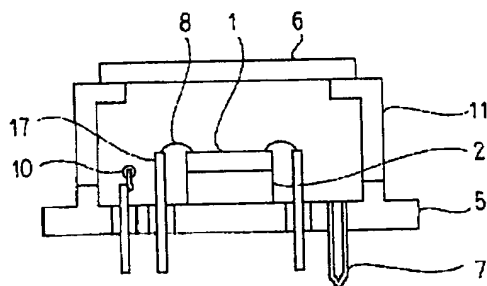
【図3】



【図4】

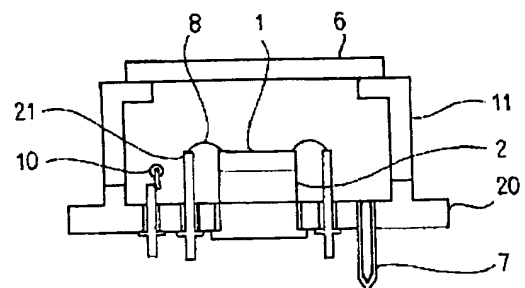


【図5】



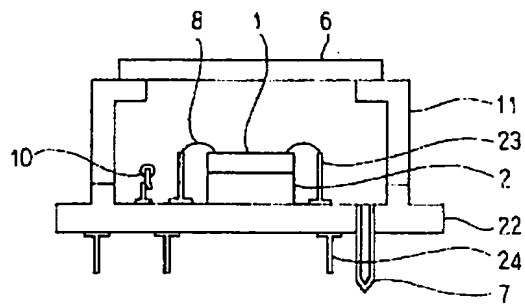
- 17: ガラスハーメチック端子

【図6】



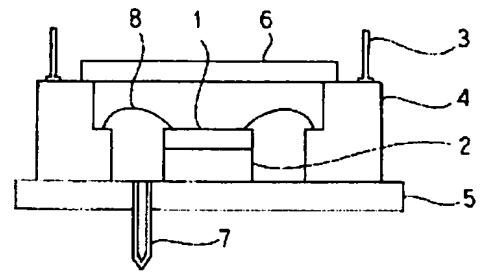
- |                  |
|------------------|
| 19: 放熱プレート       |
| 20: セラミックベースプレート |
| 21: 気密端子         |

【図7】



- 22 : 積層セラミックスベースプレート
- 23 : 内部金属端子
- 24 : 外部金属端子

【図8】



- 3 : 端子
- 4 : セラミックス構造部

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**